Todos los trabajos incluidos dentro de este punto, se realizan bajo la presencia de fluido de perforación para estabilizar las paredes.
Para la excavación se utilizará una grúa sobre urugas de capacidad nominal igual o superior a 80 toneladas equipadas con:

- limitador de carga y finales de carrera en cabrestantes principales y auxiliares
- cucharas (tipo M8 o hidráulica tipo BAYA) montadas sobre grúa. Las cucharas mecánicas serán de sección rectangular, de 2,70m de largo y de espesor acorde al muro a ejecutar (60cm o 80 cm según zona).

CONTROL DE CALIDAD:

Durante la excavación de los paneles, se tendrán en consideración los siguientes puntos:

- En todo momento, se controlará el terreno extraído de las excavaciones, para contrastarlo con lo reflejado en el estudio geotécnico y la información considerada en el proyecto.

- La longitud-profundidad de la excavación de los paneles, será tal y como se muestran en los planos, asegurando con ello la estabilidad de la zanja durante la excavación, tanto desde el punto de vista de las partículas de suelo en la pared, como de la estabilidad en conjunto.

- Simultáneamente a la excavación, se ira adicionando fluido estabilizante; el cual cumplirá con todas las propiedades reflejadas en el apartado "*m) fluidos estabilizadores*" del artículo "*1.3.1 Muros pantallas y barretas de fondo*"

  Si durante la excavación se produce una pérdida importante y repentina de fluido, se deberá rellenar inmediatamente la zanja, añadiendo, eventualmente, materiales de relleno. Si esto no fuera posible o resultase insuficiente, se deberá entonces rellenar la zanja con un material que posteriormente pueda ser excavado (mortero pobre u otro material adecuado).
  Para poder producir y manejar los fluidos estabilizantes, será necesario implantar cerca de las excavaciones de los paneles una planta de lodos

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0473

(*ver imagen 4*) con una capacidad mínima de tratamiento de 120m3/hora. Una vez ejecutada esta planta, la misma será inamovible.
La losa sobre la cual apoyarán los tanques, se realizaría a un nivel inferior del que esté proyectada los viales para que la misma no tenga que ser demolida-eliminada una vez terminada los trabajos. Dicha losa, quedará enterrada.

Los equipos clave contarán con todas sus partes, y se encontrarán en buen estado de mantenimiento y funcionamiento.

IMAGEN 4: MODELO DE PLANTA DE LODOS

- El control de verticalidad se llevará cada 5m y como mínimo en 3 secciones de la altura de excavación por el método de péndulo inverso o por medio del sistema electrónico instalado, según proceda en dependencia del equipo instalado. Es de especial importancia los tres primeros metros del panel, ya que en condiciones normales la verticalidad final depende en gran medida de ello.

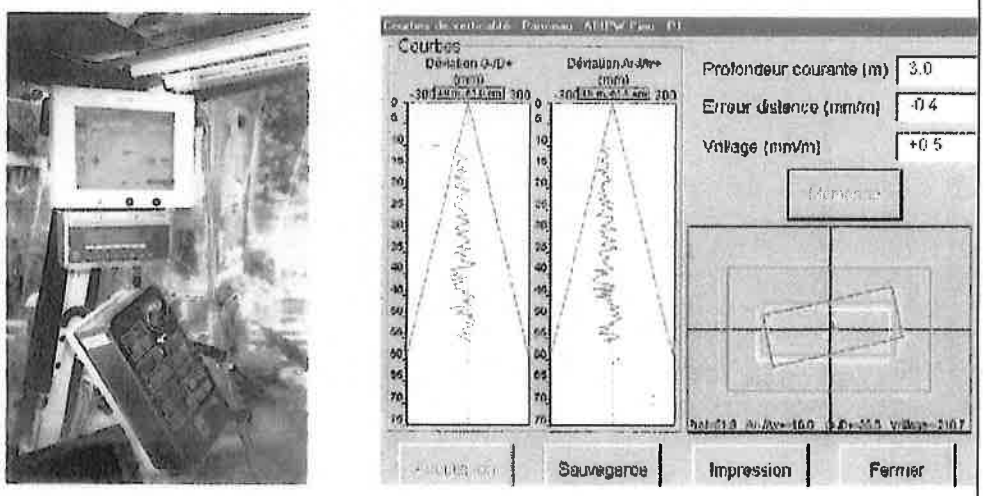
- La tolerancia vertical de los paneles, es decir, la desviación horizontal máxima admisible con respecto a la vertical (comprendidos sus extremos) será de un 0,8% en las dos direcciones transversal y longitudinal.

Ing. Jorge Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0472

- El sistema de control de verticalidad, será realizado mediante cabletas por el método de péndulo invertido, sistema electrónico instalado tipo Taraben, Sakco o equivalente (*ver imagen 5*). Esto, permitirá asegurar desviaciones horizontales máximas con respecto a la vertical.
  El control de la verticalidad es de importancia para respetar las dimensiones internas de las cámaras, así como para garantizar que paneles contiguos se encuentran interconectados.

IMAGEN 5: SISTEMA DE CONTROL DE VERTICALIDAD



- Las demás tolerancias a tener en cuenta, serán conforme a lo reflejado en la normativa EN1538:2011.

1.3.1.1.3 COLOCACIÓN DE JUNTA Y ARMADURA:

Para que el grado de estanqueidad del muro pantalla entre paneles contiguos sea mejor y con ello se encuentre dentro de los estándares definidos en la normativa de aplicación, se colocarán juntas machihembradas tipo Complete Water Stop (CWS) o similar, tal y como se define en el apartado "I)*Juntas metálicas CWS*" del artículo "*1.3.1 Muros pantallas y barretas de fondo*"

Previamente a la colocación de armaduras y comprobada la limpieza del fondo del panel, se procederá a la colocación de las juntas definidas.

MATERIALES:

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0471

Para conocer las características de los materiales involucrados en este artículo, vea los apartados citados a continuación incluidos en el artículo "*1.3.1 Muros pantallas y barretas de fondo*".

- l) Juntas metálicas CWS
- g) Acero de armaduras

CONTROL DE CALIDAD:

- Los elementos de empalme permitirán mantener, sin deformación su geometría. Para el izado se utilizarán sujeciones y ganchos que garanticen su no deformación.
- Así mismo en el izado se evitará la adhesión de elementos extraños del entorno, tales como barro, grasa, etc., que luego puedan contaminar la junta de hormigón entre paneles.
- Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación, inmediatamente antes de la colocación de la armadura.
- Una vez finalizada la operación anterior, se procederá a la colocación de la armadura. El izado y emplazamiento de las jaulas de armadura en el panel se efectuará siempre con dos tiros de izado, empleando balancines adecuados para evitar la deformación de las armaduras.
- Las jaulas se introducirán en la excavación y se suspenderán del murete guía en su parte superior en los ganchos preparados a tal efecto, de manera que las barras no queden en contacto con el fondo de la excavación. Se dispondrán bien centradas y sujetas, con ayuda de separadores de hormigón que se instalarán a medida que desciende la armadura a varias alturas, para garantizar los recubrimientos mínimos fijados en Proyecto.
- La sujeción en cabeza deberá garantizar que las armaduras no se moverán apreciablemente durante el hormigonado.

acciona
Ing. John Roman
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

Ver adicionalmente los apartados citados a continuación incluidos dentro del artículo *"1.3.1 Muros pantallas y barretas de fondo",* para los controles definidos en el mismo:

- *l) Juntas metálicas CWS*
- *h) Jaulas de armaduras*
- *i) Armaduras verticales*
- *j) Armaduras horizontales*
- *K) Recubrimientos*

Para el resto de controles de calidad de lo que acero corrugado se refiere y que no se encuentran aquí definidas, se tomarán las instrucciones dadas en las especificaciones técnicas del proyecto.

1.3.1.1.4 HORMIGONADO DE PANTALLAS-BARRETAS:

EL hormigonado del panel, consistirá en el llenado de la excavación realizada y descrita anteriormente entre los muros guía, con el hormigón definido en los materiales técnicos del artículo *"1.3.1 Muros pantallas y barretas de fondo".*

Está acción, se realizará una vez concluida la operación de colocación de las armaduras, mediante tuberías tremie que serán introducidas hasta el fondo la excavación.

El tubo tremie, es el elemento indispensable para el hormigonado de las pantallas, especialmente en presencia de agua o lodos de perforación. Dicho tubo es colocado por tramos de varias longitudes para su mejor acoplamiento a la profundidad del elemento a fundir. El tubo tremie:

- Estará provisto de un embudo en su parte superior, así como con elementos de sujeción y suspensión.
- Sera estanco, de diámetro interior constante y exterior no mayor de 30 cm.
- El diámetro interior será mayor de seis veces (6) el tamaño máximo del árido, y en todo caso mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0469

Se mantendrá la parte interior lisa y libre de incrustaciones de mortero, hormigón o lechada.

MATERIALES:

Se utilizará hormigón estructural de resistencia 30 MPa. Para conocer las características del hormigón a emplear en este artículo y sus componentes, vea los apartados citados a continuación incluidos en el artículo "*1.3.1 Muros pantallas y barretas de fondo":*

- f) Hormigón, con los siguientes componentes-consideraciones:
    - a) agua.
    - b) Cemento.
    - c) Árido
    - d) Relación Agua cemento
    - e) Aditivos.

CONTROL DE CALIDAD:

Los controles a realizar sobre el hormigón, serán los nombrados a continuación:

- Para paneles cuya longitud en planta sea igual o superior a 5m, el hormigonado deberá realizarse empleando dos tubos tremie distribuidos en la longitud en planta, de manera simultánea.

- Los ensayos que se realizarán sobre las pantallas y las barretas, serán meramente ensayos de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas según normas a los 28 días de edad, conforme al Contrato original EETT 600-PTAR-001-R1-ESTRUCTURAS
- El hormigón será suministrado a una cadencia aproximada al pie de los tubos tremie de 35 a 50 m3/hora. Se comprobará el asentamiento y temperatura (inferior a 35ºC) del hormigón al momento de su llegada a la obra, debiendo cumplir las especificaciones descritas anteriormente.

  En el hormigonado del panel se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el mismo quede con su sección completa en toda su longitud, sin

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

0468

vacíos, bolsas de aire o agua, coqueras, etc. Se deberá evitar también el deslavado y la segregación del hormigón fresco.

- Deberá medirse el volumen descargado en función de la altura de hormigonado a fin de elaborar la curva de hormigonado, con el objeto de llevar un control del avance.

  A medida que se vayan ejecutando los paneles, se irá rellenando una planilla que reflejará la curva de hormigonado por elemento. De existir anomalías durante el llenado, quedará reflejado sobre dicho documento. Este documento, se entregará a la fiscalización al finalizar los trabajos en el dossier final de obra.

- El nivel de hormigón se lleva hasta la cota de hormigonado establecida en los planos aptos para construcción, considerando un excedente correspondiente a la altura para desmoche del hormigón contaminado.
- Además del ascenso del hormigón, se asegurará una entrega mínima del tubo en el hormigón de 3 metros.

- El acabado del muro una vez excavado el interior de la cámara (excavación masiva), será el natural propio de la técnica y reflejado en la norma EN 1538:2011. En ningún caso será un acabado fresado o enfoscado.

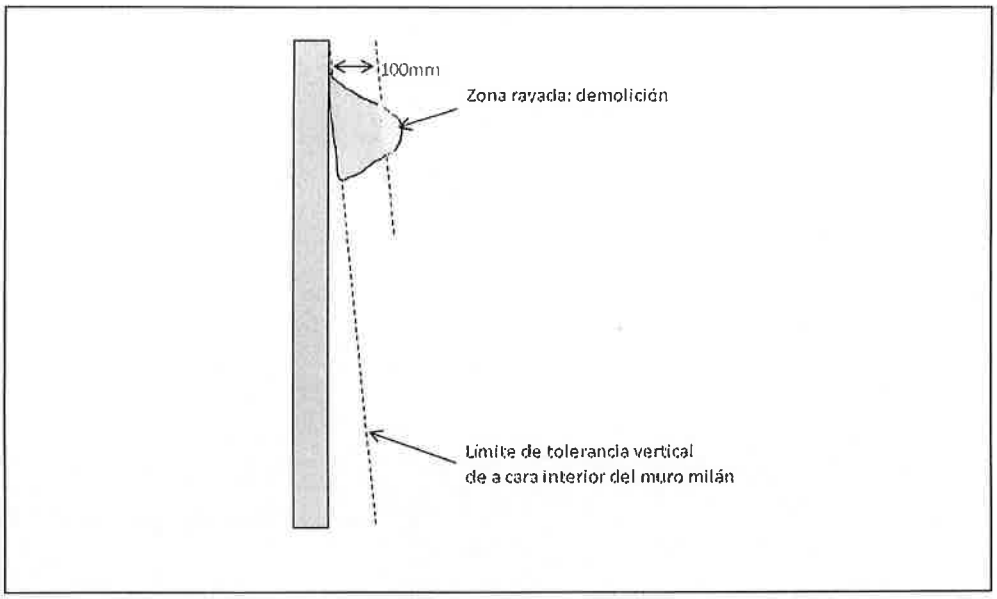
- De acuerdo a la normativa de referencia la tolerancia de implantación para verticalidad entre paneles será del 0,8% respecto a la profundidad en las dos direcciones (longitudinal y transversal). Cuando trate de barretas, se regirá mediante la normativa 1536:2011.

- Los sobrecolados salientes ("panzas") en la cara excavada de los paneles no rebasarán el plano de tolerancia de verticalidad en más de 100 mm por encima de dicho nivel. En caso de superarse los 100 mm, el exceso por encima de 100mm será demolido durante la excavación de las cámaras enterradas como se muestra en la siguiente imagen (*ver imagen 6*):

IMAGEN 6: DEMOLICIÓN DE "PANZAS"

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

0467



- En cuanto a las condiciones de impermeabilidad, se admite una cierta cantidad de agua recuperada por filtración, tal y como muestran las normativas de aplicación para tal fin:
    - Para conjunto de la estructura: 0,50litros/m2/día de media anual y 1.0 litros/m2/día de media semanal.
    - Para cualquier superficie de 10 m2 que defina un rectángulo: 2,0 litros/m2/día de media semanal.

El orden de ejecución de los paneles, quedará definido antes de comenzar los trabajos. Este orden de ejecución, será presentado a fiscalización mediante el libro de obra con 24 horas de antelación.

- Una vez hormigonado el panel, la retirada de las juntas se efectuará una vez que el mismo este lo suficientemente "endurecido", para que no se produzca el desprendimiento del hormigón de la zona de la junta ni su sifonamiento. La extracción se realiza gradualmente durante el fraguado del hormigón.

1.3.1.1.5 DEMOLICIÓN DE MUROS GUÍAS Y DESCABEZADO DE PANTALLAS Y BARRETAS:

Una vez que el hormigón de los muros pantallas y/o barretas van adquiriendo resistencia, se excavará junto a los muros guía para realizar los diferentes trabajos que se nombran a continuación:

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0466

a) Se inicia con la demolición de los muros guías, mediante el uso de una retroexcavadora con martillo hidráulico, neumático, eléctrico o similar o mediante medios humanos con martillo neumático, hidráulico, eléctrico o similar cuando proceda; depositando los residuos ocasionados en las proximidades del mismo, para ser trasladados posteriormente a un botadero autorizado para tal.

b) Una vez eliminados los muros guías, se replanteará y marcará mediante equipo topográfico en el muro ya fundido el nivel de la cara inferior de la viga cabezal que unirá todos los paneles.

Posteriormente, se iniciará el descabezado de los paneles mediante procedimientos mecánicos (martillo hidráulico, neumático, eléctricos o similar), y/o de forma manual cuando así proceda, atendiendo en todo momento a los niveles señalados anteriormente.

Finalmente se limpiará la superficie de hormigón y se rellenará alrededor de los paneles con el material procedente de la propia excavación.

MATERIALES:

Este material procedente de la limpieza y las demoliciones, será trasladado a un lugar autorizado para su depósito final.

Siempre que el contratista considere necesario, este material podrá emplearse como mejoramiento de terreno para el tránsito de volquetas. Una vez que el tránsito de volquetas sea nulo, este volumen de material será trasladado a los botaderos autorizados.

CONTROL DE CALIDAD:

Los controles a realizar sobre la demolición de los muretes guías y el descabezado de las pantallas y las barretas, serán los nombrados a continuación:

- En la medida de lo posible, en la demolición de los muros guías se intentará no dañar los paneles correspondientes. En caso de ocasionarse algún daño, la superficie será analizada y reparada. Esta reparación, será definida en presencia de fiscalización.

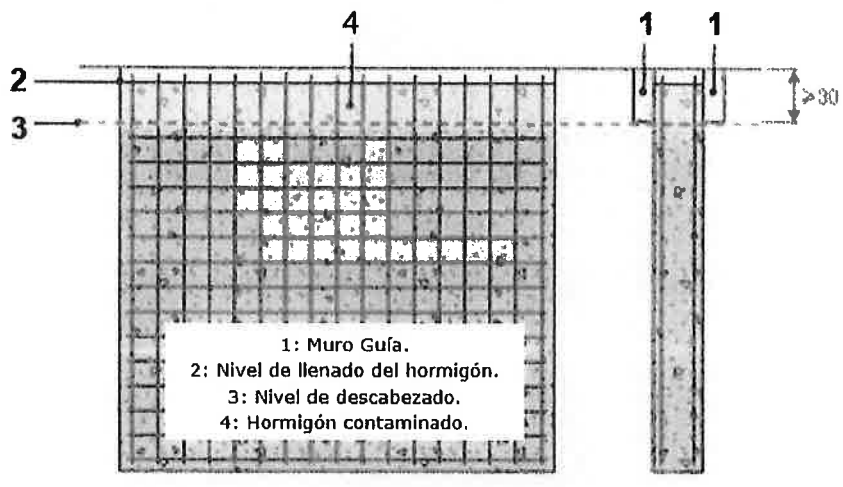
acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

0465

- De encontrarse en los paneles zonas contaminadas por debajo del nivel de la viga cabezal, se aplicará nuevamente el mismo saneando en las zonas afectadas hasta llegar a hormigón sano. Estas zonas que podrán estar por debajo del nivel de la cara inferior de la viga cabeza, serán rellenadas posteriormente con el propio hormigón de la viga cabezal.
- En ningún caso, quedará hormigón contaminado en la cabeza del muro.
- Las zonas afectadas, serán inspeccionadas antes de proceder al llenado de la viga cabezal.
- Todo aquel acero que haya podido ser doblado durante dicha actuación, será re-colocado en su posición durante la colocación del acero de la viga cabezal.

En la siguiente imagen (*ver imagen 7*), se podrá observar un esquema con los niveles de descabezados con los elementos implicados:

IMAGEN 7: ESQUEMAS-NIVELES DE DESCABEZADOS



1.3.1.1.6 VIGA DE CORONAMIENTO-CABEZAL:

La viga de coronamiento-cabezal, es un elemento estructural de hormigón armado con la función principal de unir la parte superior de todos los paneles. Su misión es:

1. Hacer que todos los paneles trabajen en conjunto o solidariamente.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0464

2. Servir de conexión entre el muro pantalla y la losa superior.

La viga cabezal, se ejecutará una vez finalizados los paneles y sanado las cabezas de los mismos. Dicha viga, tendrá el mismo espesor de los paneles que conecta según se muestra en los detalles estructurales específicos de los planos del proyecto en función a la zona de actuación.

La conexión entre el muro y la viga se establecerá por medio de la continuidad de las armaduras del muro y la viga.

El tipo de hormigón y acero, será el mismo que el empleado para los muros pantallas, dispuesto de la forma indicada en los planos.
La fundición se realizará mediante vaciado directo desde camión hormigonera o mediante bomba, dependiendo de la distancia desde la cual se efectuará el vaciado.

El control de calidad establecido para dicho ítem, será el mismo que el empleado para el resto de la obra, reflejado en las especificaciones técnicas del proyecto.

MATERIALES:

El hormigón y acero empleado en los mismos, es el descrito en los planos de proyecto y que además se muestra a continuación:

- Hormigón estructural f`c=300 MPa

Este tipo de hormigón, será el mismo que el empleado para los muros pantallas y barretas de fondo.

Estará compuesto por cemento portland, agua, agregados finos, agregados gruesos y aditivos cuando corresponda. La dosificación del hormigón será diseñada y presentada a fiscalización antes de comenzar los trabajos.

La resistencia característica mínima del hormigón será 300 kg/cm2, y cumplirá con lo indicado a continuación:

- El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento de 0.50.

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

- La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado deberá corresponder a un asiento del cono de Abrams entre doscientos milímetros (200 mm) y doscientos veinte milímetros (220 mm). Este criterio, podrá cambiar en función de si el hormigón se quiere verter de forma directa o mediante equipo de bombeo.
- La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado
- Se asegurará que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de disgregación.
- Se podrán utilizar aditivos del tipo Vicocrete 20 He o similar y plastiment R o similar para actuar sobre los tiempos de vertido, afectando a la rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de utilización, se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios.
- El agua para la mezcla cumplirá lo expuesto en las normativas hidráulicas, de forma que no afectará a los materiales constituyentes del elemento a construir en ausencia de otros ensayos.
- El cemento a utilizarse en la obra no tendrá un contenido menor a 385 kg/m3.
- El tamaño máximo del árido se limitará de 6-20mm
- Se comprobará que la temperatura del hormigón al momento de la llegada a obra desde planta sea inferior a 35ºC.

El hormigón será fabricado en central, es decir, en una instalación con un sistema implantado de control de producción, con almacenamiento de materias primas, sistema de dosificación, equipos de amasado, y equipos de transporte.

- <u>Encofrados:</u>

Todos los materiales utilizados como encofrados, serán del tipo y resistencia suficiente para resistir las presiones debidas al hormigón fresco, armaduras y piezas embutidas, así como las cargas adicionales resultantes del ritmo de

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

vaciado de la camada hormigonada en una operación y del método de colocación y eliminación de aire ocluido.

Los encofrados podrán ser metálicos y/o con madera terciada o fenólica, de adecuado espesor. Del mismo modo, los puntales serán de madera seca adecuada que no se deforme o metálicos. Todas las superficies exteriores visibles deberán ser uniformemente tratadas.

Los tableros podrán ser reutilizados en la obra con la condición de que ellos estén cuidadosamente limpiados, reacondicionados o alisados, y si pueden producir superficies de hormigón conformes con los acabados de hormigón descritos en las especificaciones del proyecto.

- Amarres del encofrado:

Los amarres internos se harán con pernos y varillas. Deberán ser rectos y dispuestos de modo que cuando los encofrados sean retirados, ningún metal sea dejado a menos del recubrimiento requerido en los planos y especificaciones de proyecto. Los amarres de encofrado, no estarán sujetos a la armadura o a piedras embutidas.

- Desencofrante:

Todas las superficies del encofrado estarán completamente limpias antes de su montaje y serán cubiertas con un aceite de origen mineral que no manche o con una laca.

Todo el aceite en exceso deberá ser limpiado antes del hormigonado, y no se permitirá ningún aceite en la armadura u otros elementos embebidos.

- Acero estructural: ADN 500, esfuerzo de fluencia fy=500 MPa para el refuerzo longitudinal.
- Acero Liso: AL 220, esfuerzo de fluencia fy=220.
- Acero malla electrosoldada: T500, esfuerzo de fluencia fy=500 MPa. Hay refuerzos trasversales que podrán ser sustituidos por malla electrosoldada, siempre y cuando la sección y el espaciamiento cumpla con el área de acero proyectada tipo Q335 SIMA o similar.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A.

CONTROL DE CALIDAD:

Para la ejecución de la viga cabezal, se tendrán en cuenta:

- Las tolerancias de las especificaciones de proyecto.
- Sobre el hormigón empleado, se realizarán ensayos de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas a los 28 días de edad, según normas a los 28 días de edad, conforme al Contrato original EETT 600-PTAR-001-R1-ESTRUCTURAS.

1.3.1.1.7 EXCAVACIÓN MASIVA (EB1 Y REJAS GRUESAS) E INSTALACIÓN DE PUNTALES PROVISORIOS:

Se entenderá como excavación masiva como la extracción del terreno contenido en el interior de los muros pantallas, de la Estación de bombeo 1 y rejas gruesas, desde la plataforma actual de trabajo.

Dentro de esta especificación, no se encuentra consideradas las excavaciones de las cámara laterales donde se ubicarán los colectores y la zona de rebosadero de rejas gruesas.

A continuación (*ver imagen 8*), se marca el área de excavación masiva de la estación de bombeo1 y Rejas gruesas:

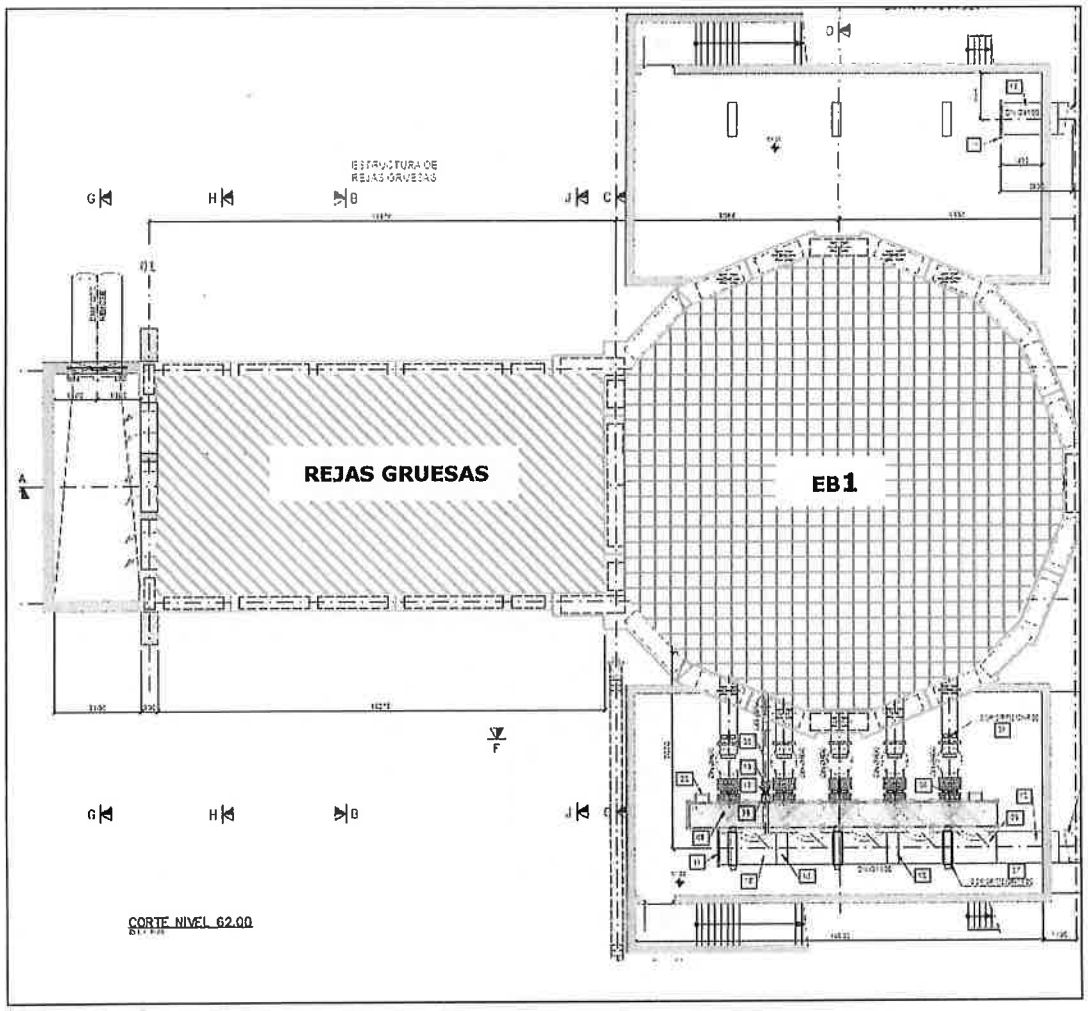
- Secciones:

  a) Zona marcada en azul: Rejas Gruesas.
  b) Zona marcada en rojo: Eb1.

IMAGEN 8: ÁREAS DE EXCAVACIÓN MASIVA INCLUIDAS EN ESTE PROCEDIMIENTO

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0460



En cuanto a lo que puntales provisorios se refiere, se entenderá por aquellos puntales provisorios de acero con características definidas en el siguiente apartado de materiales.

Su función, es soportar las cargas resultantes de las presiones aplicadas sobre el muro colado por su entorno (suelos y agua), hasta que la estructura de hormigón armado definitiva se encuentre terminada y en condición de recibir dichas solicitaciones. Los puntales que, por su geometría o disposición, queden embebidos en elementos definitivos de hormigón armado, podrán permanecer, pasando a integrar la estructura definitiva.

Los puntales formarán parte de la estructura de contención, y serán instalados en la cantidad y en los niveles indicados en los planos de ingeniería del proyecto.

MATERIALES:

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0459

1. EXCAVACIÓN: Todo el **material del refulado** extraído de la excavación masiva, será trasladado-depositado de forma definitiva en el lugar reflejado en la siguiente imagen (*ver imagen 9*):

IMAGEN 9: ZONA DE ACOPIO-DESALOJO MATERIAL NO CONTAMINADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

Todo este material será trasladado, depositado, extendido, perfilado y compactado y sin modificar los taludes del relleno existente. Los taludes del propio relleno no compactado, será independiente a los ya existentes.

Los suelos que no sean del mismo tipo del refulado, serán retirados del sitio de obra al lugar autorizado.

2. PUNTALES PROVISORIOS: La descarga de la estructura metálica en obra para el arriostramiento metálico, se realizará mediante grúa con las correspondientes bandas de carga. El acopio parcial por zonas, se realizará junto a las zonas donde se instalarán.

   Las características de los materiales que se emplearán para la ejecución de los puntales provisorios serán:

   - Acero estructural A36, esfuerzo de fluencia fy=250MPa para perfiles metálicos y placas de apoyo.

Ing. John Román

0458

- Acero estructural ADN 500, esfuerzo de fluecia fy=500 MPa para barras de anclaje.
- Soldadura respetando procedimientos de la AWS. El baricentro de la soldadura coincidirá con el baricentro de la sección de empalme formada por los perfiles y las placas.
- Los electrodos serán de tipo E70XX
- La conexión de los puntales a los muros colados, se realizará mediante barras de acero ancladas químicamente a los muros con resina RE-500 o similar, según se indica en los planos de ingeniería del proyecto.
- Los puntales provisionales se retirarán una vez ejecutados los trabajos.

CONTROL DE CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN:

Se tendrá en cuenta:

- Las excavaciones se realizarán por secciones (Eb1 y rejas gruesas) y serán iniciadas una vez fundida la viga cabezal.
- En su mayor parte, la excavación será ejecutada mediante medios mecánicos desde el nivel actual de la plataforma de trabajo. El perfilado de paramentos y fondo de excavación, será realizado mediante medios manuales.
- El orden de ejecución previsto será por niveles, en función de la posición de los puntales provisorios y los niveles de las losas de fondo.
- Las excavaciones que vienen definidas por los puntales provisorios, se realizarán de tal forma que se genere suficiente espacio bajo el puntal provisional para poder ejecutar las respectivas perforaciones que servirán de anclaje a los muros pantallas.
- Si se observa que las condiciones del terreno son favorables (y el contratista cree conveniente), a medida que la excavación avanza se podrá optar por incluir al interior de la excavación y trabajar al nivel

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. Sucursal - Paraguay

de las distintas fases una bobcat o similar, para actuar como apoyo de la excavadora situada en la superficie.

ORDEN DE EJECUCIÓN (POR NIVELES):
1- REJAS GRUESAS HASTA EL PRIMER NIVEL DE PUNTALES.
2- EB1 (HASTA 2 METROS APROXIMADAMENTE POR DEBAJO DEL PRIMER NIVEL DE REJAS GRUESAS).
3- REJAS GRUESAS HASTA EL SEGUNDO NIVEL DE PUNTALES.
4- EB1 (HASTA 2 METROS APROXIMADAMENTE POR DEBAJO DEL SEGUNDO NIVEL DE REJAS GRUESAS).
5- REJAS GRUESAS HASTA EL TERCER NIVEL. ESTA EXCAVACIÓN, SERÁ TAN SOLO PARA PONER LOS PUNTALES DIAGONALES Y SEGUIR EXCAVANDO HASTA EL NIVEL CUARTO.
6- EB1 (HASTA 2 METROS APROXIMADAMENTE POR DEBAJO DEL CUARTO NIVEL DE REJAS GRUESAS).
7- REJAS GRUESAS HASTA LA CARA INFERIOR DE LA LOSA DE FONDO DE REJAS GRUESAS.
8- EB1 HASTA LA CARA INFERIOR DE LA LOSA DE FONDO DE EB1.
(NOTA: ESTE ORDEN, PODRÁ VARIAR SIEMPRE QUE EL CONTRATISTA CREA NECESARIO).

CONTROL DE CALIDAD PARA APUNTALAMIENTO PROVISIONAL:

- VERIFICACIÓN DIMENSIONAL DE PUNTALES Y PLACAS:

Una vez recibidas las estructuras, se procederá a verificar cada elemento con los planos y si fuera necesario, las mismas se ajustarán a las dimensiones de campo que hayan podido variar en función de las irregularidades que puedan presentar los muros pantallas.

- MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA:

El montaje, se realizará con el uso de grúa, gatos, tecles y herramientas propias de montaje de estructura.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

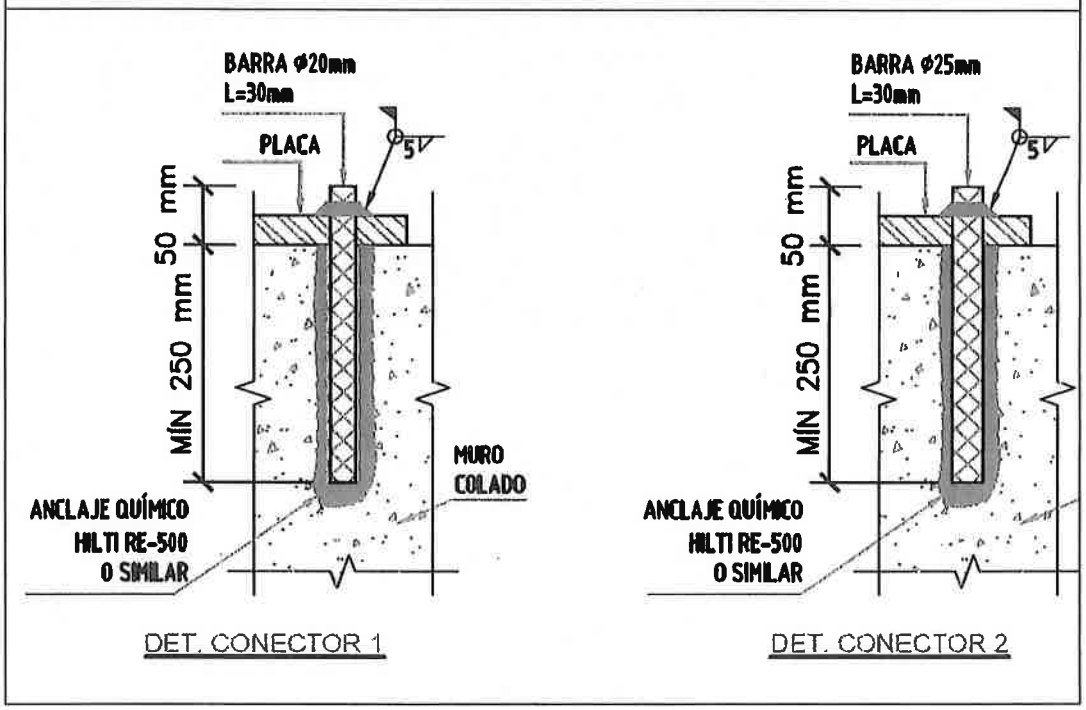
Durante el montaje se dará alineamiento a cada elemento, garantizando una separación de 3 a 5 mm entre juntas a soldar, para la correcta penetración del material de aporte.

El orden de ejecución será como se indica a continuación:

1) <u>Colocación de placas de respaldo</u>:

Mediante varillas corrugadas se colocarán placas de respaldo en los muros pantallas, tal y como se muestra en la siguiente imagen (*ver imagen 10*)

IMAGEN 10: PERFORACIÓN EN MURO PARA COLOCACIÓN DE PLACA Y VARILLA



En razón de que las placas llegarán a obra con huecos, se tomará una plantilla con la misma geometría que la placa, la cual servirá para replantear en el paramento vertical cada uno de los orificios a perforar. El número de orificios, irá en función del tipo de placa (dependiendo la localización-puntal).

Se usarán varillas corrugadas de 20mm y 25mm de diámetro con una longitud de anclaje de 250mm como mínimo.

Ing. John Roman
Director de Obra
0455

De las varillas, quedará un saliente que permitirá soldar el anclaje a las placas (tal y como se muestran en los planos de proyecto).

La función de estas placas es acoplarse al entorno de una pared con irregularidades.

2) Colocación de vigas puntales:

Se tomará en campo la dimensión de cada viga puntal, para que de haber diferencias con las de diseño, se redimensionan las partes para llegar a la longitud de campo. La secuencia de armado de las partes debe ir de los extremos hacia el medio y será en algún elemento estructural medio, en el que se haga los ajustes de armado necesarios para llegar a las dimensiones requeridas.

Luego, con el uso de la grúa móvil se armará cada elemento debidamente numerado previamente en la plataforma de trabajo (en función de su posición).

Una vez que se encuentre perfectamente armado, con las directrices del procedimiento de soldadura (WPS), se procederá a la soldadura para hacer de la suma de cada elemento una sola viga perimetral, lista para recibir cargas.

Es importante señalar que el avance del montaje de esta estructura metálica, será un elemento auxiliar del avance de la obra civil, por lo que existirá coordinación entre estas dos actividades: obra civil y montaje de estructura.

3) Proceso de soldadura:

Siguiendo los procedimientos de soldadura WPQR 21 y WPQR 22 (según posición requerida) se procede a soldar el pase raíz, controlando la humedad del ambiente para evitar posibles fisuras o grietas que podrían producirse en caso de tener condensación agua.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0454

De ameritar el proceso, se deberá calentar el elemento, para retirar cualquier vestigio de humedad y eliminar la posibilidad de fisura.

Posteriormente, mediante el uso de la amoladora y con discos abrasivos, se procede a la limpieza externa del cordón de soldadura, hasta llegar a metal blanco libre de poros e impurezas, para finalmente dar los pases de relleno y acabado necesarios, que se realizarán previo a la limpieza de cada pase.

El proceso de soldadura se inspeccionará visualmente antes, durante y después del soldeo. De existir defectos, estos se repararán; para lo cual se aplicarán los mismos controles que en la soldadura original, comprobando que la reparación ha eliminado los defectos.

Durante todo momento, con equipo topográfico se analizarán las profundidades excavadas en ambos edificios, para conocer con exactitud los niveles sobre los cuales estaremos trabajando y poder ejecutar los diferentes niveles de arriostramientos provisorios. Si fuera necesario para facilitar el proceso constructivo (entre otras), los niveles-posición de los arriostramientos se podrán modificar quedando los respectivos ajustes reflejados en los planos as-buit del proceso constructivo.

- El equipo de topografía establecerá las elevaciones, alineamientos y niveles de acuerdo a planos, replanteado mediante equipos de instrumentación con:
    - Estacas para excavación, rellenos y cotas de fondo
    - Ejes para estructuras como puntales provisorios y/o definitivos.
- Acciona, protegerá los puntos de control de levantamiento antes del inicio de los trabajos, preservando puntos de referencia permanentes durante la construcción.

  Estos trabajos, estarán en constante comunicación con Fiscalización, para que en caso de pérdida, destrucción, remplazo o reubicación de cualquier punto de referencia; los mismos tengan constancia de lo sucedido. Estas comunicaciones, serán por escrito en el libro de obra.

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona

0453

Además, periódicamente se verificará en las excavaciones todos los tramos y elementos en presencia del departamento topográfico de fiscalización. El fin de esto, será controlar los trabajos a reflejar en las actas de medición y liberación.

1.4 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO:

Las unidades de medición y forma de pago para los trabajos que serán necesarios para llevar a cabo el presente procedimiento, serán como se refleja en el siguiente cuadro, en cumplimiento con los artículos 5.7 y 5.8 de las especificaciones técnicas del proyecto (Tomo: 600-PTAR-001-R1-REQUISITOS GENERALES) y que se muestran a continuación:

MEDIDA MEDICIÓN	Ejecución de muros Pantallas	gl
MÉTODO DE MEDICIÓN Y DE PAGO		

1. MEDICIÓN:

- Las cantidades medidas y realmente ejecutadas en concordancia con los planos, serán pagadas de acuerdo a los precios contractuales existentes e incluido en el convenio modificatorio nº1

- La cantidades quedarán reflejadas en las hojas de liberación y medición las cuales servirán para determinar el porcentaje de avance físico ejecutado en el periodo del acta medición.

2. FORMA DE PAGO:

La cantidad determinada como está dispuesto precedentemente, será pagado al precio unitario incluido en el convenio modificatorio nº1, en el cual se incluye el análisis del precio correspondiente.

El pago del ítem ejecutado y medido, será la compensación total de los trabajos realizados, así como la provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución y correcta terminación del ítem medido, siguiendo la especificación y las órdenes que imparta la fiscalización.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

0452

Los precios de los muros pantalla se presentan en dólares estadounidenses en concordancia con la orden de servicio nº035 del MOPC.

Atendiendo a que el valor global del rubro 1.2.10 de la planilla de convenio modificatorio nº 01 (Código N116) a incluir en el acuerdo en dólares tomando como referencia el precio del dólar para el mes de agosto/2020, es de 6.966,57 Gs/USD (Tipo de cambio referencial mensual del Dólar- Fuente Banco Central de Paraguay), se propone utilizar la siguiente fórmula cuyo resultado será redondeado a dos decimales para el pago del rubro, teniendo siempre en cuenta el mes de la certificación y la fluctuación del dólar en el mismo mes de la certificación correspondiente:

$$F = \frac{\text{USD (valor dólar en la fecha de pago de la certificación)}}{\text{USD (Valor dólar referencial Agosto/2020)}}$$

El monto a certificar será multiplicado por dicho factor, a fin de ser actualizado a fecha de pago (Código N116xF).

Pago por avance de obra

El pago por avance de obra de los trabajos requeridos para los muros pantalla perimetrales, será en función de los siguientes Ítems desglosados de acuerdo con las partidas principales de obra, por avance mensual, medido igualmente el avance físico de la obra por los conceptos y porcentajes descritos a continuación aprobados por la fiscalización:

CONCEPTO	PORCENTAJES

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A.

MOVILIZACION- INSTALACION Y SERVICIOS GENERALES DE OBRA	
Instalación de obrador	13,53%
Instalación de tanques de bentonita	18,70%
MUROS COLADOS APUNTALADOS	
Muros colados	41,40%
Viga de coronamiento	5,17%
BARRETAS	8,49%
EXCAVACIONES MASIVAS	11,71%
DESMOVILIZACIONES	1%
	100,00%

- Movilización (Instalación y servicios Generales de Obra): Incluye el obrador e instalación de tanques de bentonita.

El pago se realizará de acuerdo a las cantidades reflejadas en las hojas de medición y liberación firmadas por Fiscalización. En total para este concepto, se realizarán dos hojas de medición y liberación:

1. Ud Instalación de Obrador:
   Corresponde al 13,53% del monto global.

2. Ud Instalación de tanques de bentonita:
   Corresponde al 18,70% del monto global.

- Muros Colados: Incluye la ejecución de la viga de coronamiento, y muros colados para evaluar su avance porcentual.

El pago se realizará de acuerdo a las cantidades reflejadas en las hojas de medición y liberación firmadas por Fiscalización. En total para este concepto, se realizarán las siguientes hojas de medición y liberación:

1. Ml Viga de coronamiento

   Se pagará por porcentaje en función de lo ejecutado. Los ml mostrados en los planos, corresponderá al 100% de los ml de viga de coronación a ejecutar.
   Corresponde al 5,17% del monto global.

2. Ud Muros colados:

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

0450

Se pagará por porcentaje en función de lo ejecutado. Las ud de paneles mostradas en los planos (38ud), corresponderá al 100% de las ud de muros colados a ejecutar.

Corresponde al 41.40 %% del monto global.

Por cada una de las primeras 37 ud corresponderá el 1,09% y por la última unidad 1,07% del monto global. Con lo cual, en cada periodo se verificará la cantidad de paneles ejecutados para determinar el monto total a ser pagado.

- Barretas: El pago se realizará de acuerdo a las cantidades reflejadas en las hojas de medición y liberación firmadas por Fiscalización. Se pagará por porcentaje en función de lo ejecutado.

Por cada una de las primeras 6ud, corresponderá 1,21% y por la última unidad 1,23% del monto global. Con lo cual, en cada periodo se verificará la cantidad de paneles ejecutados para determinar el monto total a ser pagado.

- Excavaciones Masivas: Será la excavación masiva localizada en el recinto interior de los muros colados.

Corresponde al 11,71% del monto global.

El pago se realizará de acuerdo a las cantidades reflejadas en las hojas de medición y liberación firmadas por Fiscalización.

La misma se pagará en función a la profundidad (H) ejecutado en un determinado periodo en cada recinto. Se tomará el criterio de que el 100% de los metros lineales totales a ejecutar es 31ml:

- Rejas gruesas=14,30 ml (profundidad)
- Eb1=16,70 ml (profundidad)

- Desmovilizaciones: Una vez terminados los trabajos de las pantallas, las desmovilizaciones se corresponden con la retirada de los equipos de la obra junto con el obrador del subcontratista. La hoja de medición aparecerá como ud de desmovilización. Este valor corresponde al 1% del valor global.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

2. PERFORACIONES PARA ANCLAJES DE LOSAS Y MUROS A PANTALLAS

2.1 ALCANCE DE LA OBRA:

El trabajo que se incluye en este ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos. Incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, equipos y servicios relacionados para la construcción de los puntos mostrados a continuación, de acuerdo al rubro 1.2.11 de la planilla de convenio modificatorio nº 01 y su análisis de precio unitario.
Las obras se ejecutarán con las geometrías mostradas en los planos.

Dichas actividades, se resumen en ejecución de:

- Perforaciones en muros, losas y puntales definitivos para anclajes de varillas corrugadas incluyendo resina epóxica de fijación o similar

2.2 CÓDIGOS Y NORMAS:

El trabajo que se incluye en este ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos siguientes:

- Especificaciones y planos incluidos en convenio.
- ASTM. "American Society of Testing Materials"
- ACI. "American Concrete Institute"
- EHE-08. "Instrucción Española del Hormigón estuctural"
- Normativa Paraguaya de la construcción.
- Normativa de fabricantes.

2.3 MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD:

Las perforaciones a realizar sobre los muros para los diferentes elementos estructurales, serán con los materiales y de la forma descrita en los siguientes puntos.

MATERIALES:

Mediante el empleo de perforadoras manuales, se realizarán perforaciones en los sitios replanteados por el equipo topográfico.

El anclaje del armado que conforma las losas, muros y puntales, se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos y en las fichas técnicas del producto a emplear.

0448

El material a emplear, será resina epoxi inyectable de alto rendimiento tipo Hilti RE-100 o similar. El material a emplear, estará sujeto a aprobación por parte de Fiscalización. En todo momento, se seguirán las recomendaciones del personal técnico del producto a emplear y sus fichas técnicas de uso y aplicación.

Entre las características del material a emplear, deberán existir:

- Buen rendimiento en hormigón fisurado y no fisurado.
- Apto para aplicaciones de interior y exterior, así como para utilizarse en todas las condiciones de los materiales base (en seco, en húmedo, lleno de agua, bajo agua).
- Resina de fraguado lento que permite mayor flexibilidad en la ejecución.

CONTROL DE CALIDAD:

Para la correcta ejecución de este ítem, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Recepción del material:
    - Se deberá revisar el estado de los cartuchos que contienen la resina así como el de la pistola de aplicación. Los mismos, no podrán tener daños que puedan afectar su aplicación.
    - Se revisará que coincide con el aprobado por la fiscalización.
    - Se deberá asegurar que la fecha de caducidad es correcta y el producto está válido para su aplicación.

- Ejecución de la perforación:
    - El diámetro de la perforación, no será superior a 3 mm del diámetro de la varilla a anclar.
    - Para absorber las irregularidades que puedan presentar los muros pantallas, se estudiará en detalle cada tramo para mantener siempre las longitudes de anclaje establecidas en los planos.
    - Siempre se dejará secar la resina instalada en el anclaje diez minutos como mínimo, para así asegurar su secado y poder proceder con el resto del armado que conforme cada elemento.

Ing. John Roman
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

0447

- En todo momento, se empleará el manual de instalación del fabricante para su instalación.

- Procedimiento de ejecución:

La pistola a emplear, se cargará con los cartuchos de resina y endurecedor, junto con la cánula de dosificación. Una vez que la pistola éste lista para su uso, se introducirá en cada perforación bombeando la cantidad necesaria de resina/endurecedor para el anclaje de la barra de acero (no incluida en este ítem). La barra se introduce (una vez limpiado el orificio) girándola levemente hasta lograr introducirla a la profundidad requerida.

Los trabajos de perforación y anclaje, se intentarán realizar siempre que se pueda a la vez que se va realizando la excavación, reduciendo así los tiempos de ejecución.

2.4 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO:

Las unidades de medición y forma de pago para los trabajos que serán necesarios para llevar a cabo el presente procedimiento, serán como se refleja en el siguiente cuadro, en cumplimiento con los artículos 5.7 y 5.8 de las especificaciones técnicas del proyecto (Tomo: 600-PTAR-001-R1-REQUISITOS GENERALES) y que se muestran a continuación:

MEDIDA MEDICIÓN	Perforaciones para anclaje de losas y muros a pantallas (incluye resina)	Ud
MÉTODO DE MEDICIÓN Y DE PAGO		
1. MEDICIÓN: - Las cantidades medidas en obra serán por unidad conforme a los planos y aprobados por la fiscalización. - La cantidades quedarán reflejadas en las hojas de liberación y medición. 2. FORMA DE PAGO: La cantidad determinada como está dispuesto precedentemente, será pagado al precio unitario incluido en el convenio modificatorio nº1.		

Ing. John Bo... Director Técnico PTAR Acciona S.A. Sucursal Paraguay

0446

El pago del ítem ejecutado y medido, será la compensación total de los trabajos realizados, así como la provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución y correcta terminación del ítem medido, siguiendo la especificación y las órdenes que imparta la fiscalización.

El pago se realizará de acuerdo a las cantidades reflejadas en las hojas de medición y liberación firmadas por Fiscalización.

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

3. HORMIGÓN FCK= 300 KG/CM2 PARA EB1 Y REJAS GRUESAS

3.1 ALCANCE DE LA OBRA:

El trabajo contemplado en este ítem incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, equipos y servicios relacionados con los hormigonados de las estructuras de losa de fondo, muros interiores y puntales definitivos, de acuerdo al rubro 1.2.12 de la planilla de convenio modificatorio nº 01 y su análisis de precio unitario.

Las obras de hormigón se ejecutarán con las dimensiones mostradas en los planos.

3.2 CÓDIGOS Y NORMAS:

El trabajo que se incluye en este ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos siguientes:

- Especificaciones y planos incluidos en convenio.
- ASTM. "American Society of Testing Materials"
- ACI. "American Concrete Institute"
- EHE-08. "Instrucción Española del Hormigón estuctural"
- Normativa Paraguaya de la construcción.
- Normativa de fabricantes.

3.3 MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD:

Este hormigón, será empleado para la construcción de las losas de fondo, muros interiores y puntales definitivos que se albergan en el interior del edificio del bombeo 1 y rejas gruesas.

MATERIALES:

1. Composición del hormigón:

El hormigón estará compuesto por cemento portland, agua, agregados finos, agregados gruesos y aditivos cuando corresponda. La dosificación del hormigón será diseñada y presentada a fiscalización antes de comenzar los trabajos con por lo menos 30 días de antelación a la utilización en obra.

La dosificación a emplear, será entregada antes de comenzar los trabajos.

Ing. John Román
Director de Obra PTAR

0444

La resistencia característica mínima del hormigón será 300 kg/cm2, y cumplirá con lo indicado a continuación:

- El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento de 0.50.
- La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado deberá corresponder a un asiento del cono de Abrams entre ochenta (80mm) y doscientos milímetros (200 mm).
- La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado.
- Se asegurará que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de disgregación.
- Se podrán utilizar aditivos del tipo Vicocrete 20 He o similar y plastiment R o similar para actuar sobre los tiempos de vertido, afectando a la rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de utilización, se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios.
- El agua para la mezcla cumplirá lo expuesto en las normativas hidráulicas, de forma que no afectará a los materiales constituyentes del elemento a construir en ausencia de otros ensayos.
- El cemento a utilizarse en la obra no tendrá un contenido menor a 385 kg/m3.
- El árido a emplear será piedra triturada sexta y piedra triturada cuarta especial con arena natural.
- Se comprobará que la temperatura del hormigón al momento de la llegada a obra desde planta sea inferior a 35ºC.

El hormigón será fabricado en central, es decir, en una instalación con un sistema implantado de control de producción, con almacenamiento de materias primas, sistema de dosificación, equipos de amasado, y equipos de transporte.

acciona
Ing. John Roman
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

2. Encofrados:

Todos los materiales utilizados como encofrados, serán del tipo y resistencia suficiente para resistir las presiones debidas al hormigón fresco, armaduras y piezas embutidas, así como las cargas adicionales resultantes del ritmo de vaciado de la camada hormigonada en una operación y del método de colocación y eliminación de aire ocluido.

Los encofrados podrán ser metálicos y/o con madera terciada o fenólica, de adecuado espesor. Del mismo modo, los puntales serán de madera seca adecuada que no se deforme o metálicos. Todas las superficies exteriores visibles deberán ser uniformemente tratadas.

Los tableros podrán ser reutilizados en la obra con la condición de que ellos estén cuidadosamente limpiados, reacondicionados o alisados, y si pueden producir superficies de hormigón conformes con los acabados de hormigón descritos en las especificaciones del proyecto.

- Amarres del encofrado:
  Los amarres internos se harán con pernos y varillas. Deberán ser rectos y dispuestos de modo que cuando los encofrados sean retirados, ningún metal sea dejado a menos del recubrimiento requerido en los planos y especificaciones de proyecto. Los amarres de encofrado, no estarán sujetos a la armadura o a piedras embutidas.

- Desencofrante:
  Todas las superficies del encofrado estarán completamente limpias antes de su montaje y serán cubiertas con un aceite de origen mineral que no manche o con una laca.
  Todo el aceite en exceso deberá ser limpiado antes del hormigonado, y no se permitirá ningún aceite en la armadura u otros elementos embebidos.

3. Cinta hidroexpansiva:

Los materiales utilizados en los trabajos de este punto, deberán estar conforme con las normas vigentes, y la aplicación estará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

Estas juntas actuarán como sello vertical y horizontal en los elementos de hormigón que podrán verse afectados bajo las consideraciones del contratista y aprobado por la fiscalización por la presencia de agua. Con la instalación de estas juntas expansivas, se sellarán las juntas de conjunción de forma permanente.

Se utilizarán los siguientes materiales:

- Junta de bentonida expansiva con las características propias de la junta ISOMAT-WATERSTOP 1520 o similar.
- Sellador elástico de poliuretano para fijación de junta mediante sikaflex-1A o similar.

Para el resto de especificaciones no mostradas en el presente documento y si mostradas en las especificaciones del proyecto para hormigones (con sus agregados) y aceros; estas últimas de proyecto complementarán las aquí presentes para el ítem de hormigón 300fck.

CONTROL DE CALIDAD:

Para la ejecución de los elementos estructurales descritos en este ítem, se tendrán en cuenta:

- Las tolerancias de las especificaciones de proyecto.
- Sobre el hormigón empleado, se realizarán ensayos de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas según normas a los 28 días de edad, fabricadas y conservadas con arreglo al método de ensayo ASTM C31-49 y rotas por compresión según el ensayo ASTM C42-57.
- Los ensayos que se realizarán sobre las pantallas y las barretas, serán meramente ensayos de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas según normas a los 28 días de edad, conforme al Contrato original EETT 600-PTAR-001-R1-ESTRUCTURAS
- Para el resto de especificaciones no mostradas en el presente documento y si mostradas en las especificaciones del proyecto, estas últimas de proyecto complementarán las aquí presentes para el presente ítem.
- Las juntas expansivas, deberán instalarse de tal modo que no puedan verse afectadas o desplazadas durante el vertido de los hormigones.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

- La superficie sobre las cuales se fijarán las juntas, serán regulares y estarán limpias a la hora de fijación.

3.4 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO:

Las unidades de medición y forma de pago para los trabajos que serán necesarios para llevar a cabo el presente procedimiento, serán como se refleja en el siguiente cuadro, en cumplimiento con los artículos 5.7 y 5.8 de las especificaciones técnicas del proyecto (Tomo: 600-PTAR-001-R1-REQUISITOS GENERALES) y que se muestran a continuación:

MEDIDA MEDICIÓN	Hormigón fck=300 kg/cm2	M3
MÉTODO DE MEDICIÓN Y DE PAGO		

1. MEDICIÓN:

- Las cantidades medidas y realmente ejecutadas en concordancia con los planos, serán pagadas de acuerdo a los precios contractuales y aprobados por la fiscalización.

- Las cantidades en m3 quedarán reflejadas en las hojas de liberación y medición.

2. FORMA DE PAGO:

La cantidad determinada como está dispuesto precedentemente, será pagado al precio unitario incluido en el convenio modificatorio nº1, en el cual se incluye el análisis del precio correspondiente.

El pago del ítem ejecutado y medido, será la compensación total de los trabajos realizados, así como la provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución y correcta terminación del ítem medido, siguiendo la especificación y las órdenes que imparta la fiscalización.

El pago se realizará de acuerdo a las cantidades reflejadas en las hojas de medición y liberación firmadas por Fiscalización.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

4. PERFORACIONES PARA PASAMUROS Y COMPUERTAS EN MUROS PANTALLAS (INCLUENDO GROUT)

4.1 ALCANCE DE LA OBRA:

El trabajo que se incluye en este ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos. Incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, equipos y servicios relacionados para la construcción de los puntos mostrados a continuación, de acuerdo al rubro 1.2.13 de la planilla de convenio modificatorio nº 01 y su análisis de precio unitario.
Las obras se ejecutarán con las geometrías mostradas en los planos.

Dichas actividades, se resumen en ejecución de:

- Perforaciones para pasamuros y compuertas en muros pantallas.
- Vertido de grout entre pasamuros y el hueco realizado.

4.2 CÓDIGOS Y NORMAS:

El trabajo que se incluye en este ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos siguientes:

- Especificaciones y planos incluidos en convenio.
- ASTM. "American Society of Testing Materials"
- ACI. "American Concrete Institute"
- EHE-08. "Instrucción Española del Hormigón estuctural"
- Normativa Paraguaya de la construcción.
- Normativa de fabricantes.

4.3 MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD:

Para la ejecución de las diferentes perforaciones sobre los muros pantallas para el paso de pasamuros, tuberías y compuertas, y el vertido de grout (cuando corresponda), se tendrán en cuenta los siguientes puntos.

MATERIALES:

Debido a que los muros pantallas deberán ser fundidos como un solo elemento, sin poder dejar huecos en los mismos; una vez excavado y ejecutada la losa de fondo de cada edificio, se procederá a ejecutar los

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

0439

diferentes huecos que serán necesarios para que el edificio pueda ser empleado para el fin que fue construido.

1. Demolición-perforación:

Mediante el empleo de perforadoras manuales, se realizarán perforaciones en los sitios replanteados por el equipo topográfico. Puntualmente, si el contratista considera oportuno, se podrán agilizar los trabajos con perforadoras con tubo diamantado.

Las dimensiones de las perforaciones, será de acuerdo a lo especificado en los planos. Cuando se trate de pasamuros, se realizarán con un sobreancho para que los mismos puedan ser instalados.

El material procedente de la demolición y limpieza de la zona, será desalojado y trasladado a un botadero autorizado para tal fin.

Este material desalojado, podrá ser depositado en contenedores de escombros hasta ser llenos y así ser trasladado para su posterior retiro y disposición final en un botadero autorizado.

2. Material de relleno-sellado:

El material de relleno-sellado a emplear sobre aquellas perforaciones destinadas a instalar elementos mecánicos como tubos y pasamuros y ser tapadas de nuevo, será mediante el empleo de morteros de alta resistencia sin retracción del tipo de Sika Grout IN o similar.

Este material, deberá ser presentado y aprobado por parte de la fiscalización antes de poder ser utilizado.

Tratará de un mortero predosificado en polvo a base de cemento, listo para ser mezclado con agua y usar. Cuando se vayan a ocupar espacios mayores a 10 cm de espesor, se podrá emplear grava o gravilla con un tamaño máximo de 1" . La cantidad de agregado grueso que se adicione dependerá del tamaño

Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

0438

máximo de éste y de su granulometría, pero nunca excederá del 50% en peso del mortero de alta resistencia a emplear.

En todo momento, se seguirán las recomendaciones del personal técnico del producto a emplear y sus fichas técnicas de uso y aplicación.

Entre las características del material a emplear, deberán existir:

- Alta fluidez que permite aplicaciones por vertido
- Altas resistencias finales y tempranas,
- Expansión que compensa la retracción.

CONTROL DE CALIDAD:

Para la correcta ejecución del material de relleno de este ítem, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Recepción del material:
  - Se deberá revisar el estado de los sacos que contienen el mortero de alta resistencia. Los mismos, no podrán tener daños que puedan afectar su aplicación.
  - Se deberá asegurar que la fecha de caducidad es correcta y el producto está válido para su aplicación.
  - El material deberá ser almacenado en los envases originales bien cerrados, en un lugar fresco sin tener contacto con el terreno.
- Aplicación:
  - La relación agua-mortero será en función a lo indicado por el fabricante.
  - La consistencia del material será fluida.
  - La superficie en contacto con el material, deberá estar sana y firme, perfectamente limpia, libre de partes sueltas o mal adheridas, de polvo, grasa, aceite, pintura, desmoldantes, etc. En caso de metales, deberán estar libre de óxidos.
  - Antes de la aplicación, debe saturarse el soporte con agua limpia.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

- Las superficies deberán estar saturadas pero sin agua encharcada.
- El mezclado deberá realizarse a mano o con mezclador de bajas revoluciones (400 a 600 rpm) durante los tiempos definidos por el fabricante con cuidado de no incorporar aire durante el mezclado.
- En todo momento, se empleará el manual de instalación del fabricante para su instalación.

Para el resto de especificaciones no mostradas en el presente documento y si mostradas en las especificaciones del proyecto para los trabajos citados anteriormente; estas últimas de proyecto complementarán las aquí presentes para el ítem de Perforaciones para pasamuros y compuertas en muros pantallas (incluye grout).

4.4 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO:

Las unidades de medición y forma de pago para los trabajos que serán necesarios para llevar a cabo el presente procedimiento, serán como se refleja en el siguiente cuadro, en cumplimiento con los artículos 5.7 y 5.8 de las especificaciones técnicas del proyecto (Tomo: 600-PTAR-001-R1-REQUISITOS GENERALES) y que se muestran a continuación:

MEDIDA MEDICIÓN	Perforaciones para pasamuros y compuertas en muros pantallas. Incluye Grout de anclaje	Ud
MÉTODO DE MEDICIÓN Y DE PAGO		
1. MEDICIÓN: - Las cantidades medidas por ud y realmente ejecutadas, y aprobadas por la fiscalización serán pagadas de acuerdo a los precios contractuales. - Las cantidades quedarán reflejadas en las hojas de liberación y medición. 2. FORMA DE PAGO: La cantidad determinada como está dispuesto precedentemente, será pagado al precio unitario incluido en el convenio modificatorio nº1.		

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista

El pago del ítem ejecutado y medido, será la compensación total de los trabajos realizados, así como la provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución y correcta terminación del ítem medido, siguiendo la especificación y las órdenes que imparta la fiscalización.

El pago se realizará de acuerdo a las cantidades reflejadas en las hojas de medición y liberación firmadas por Fiscalización.

acciona
Ing. John Román
Director de Obra PTAR Bella Vista
Acciona Agua S.A. - Sucursal Paraguay

5. ACERO LAMINADO EN PERFILES DE PROTECCIÓN

5.1 ALCANCE DE LA OBRA:

El trabajo que se incluye en este ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos. Incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, equipos y servicios relacionados para la construcción de los puntos mostrados a continuación, de acuerdo al rubro 1.2.14 de la planilla de convenio modificatorio nº 01 y su análisis de precio unitario de referencia.
Las obras se ejecutarán con las geometrías mostradas en los planos.

Dichas actividades, se resumen en suministro e instalación de perfiles metálicos de calidad descrita en este documento, con sus respectivas placas de anclaje y pernos de fijación.

5.2 CÓDIGOS Y NORMAS:

El trabajo que se incluye en este ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos siguientes:

- Especificaciones y planos incluidos en convenio.
- ASTM. "American Society of Testing Materials"
- Normativa Paraguaya de la construcción.
- Normativa de fabricantes.

5.3 MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD:

En cuanto a acero laminado en perfiles de protección se refiere, se entenderá por aquellos perfiles con características definidas en los siguientes apartados, destinadas a proteger las compuertas por posibles desplazamientos que puedan ocasionarse en la cuchara bivalva localizada en rejas gruesas.

Los puntales serán instalados en la cantidad y en los niveles indicados en los planos de ingeniería del proyecto.

MATERIALES:

acciona

Román
Bella Vista
sal Paraguay

0434

La descarga de la estructura metálica en obra para, se realizará mediante grúa con las correspondientes bandas de carga o manualmente. El acopio, se realizará junto a las zonas donde se instalarán.

Las características de los materiales que se emplearán para la ejecución de los puntales provisorios serán:

- Acero estructural A36, esfuerzo de fluencia fy=250MPa para perfiles metálicos y placas de apoyo; galvanizado en caliente con espesores de recubrimiento de zinc de 60-70 micras.
- Soldadura respetando procedimientos de la AWS. El baricentro de la soldadura coincidirá con el baricentro de la sección de empalme formada por los perfiles y las placas.
- Los electrodos serán de tipo E70XX
- La conexión de las placas de anclaje a los muros fundidos, se realizará mediante pernos de expansión galvanizados de tipo camisa o similar de 12mm de diámetro y 100mm de longitud (*ver en imagen 11*):

IMAGEN 11: MODELO DE PERNO DE EXPANSIÓN

CONTROL DE CALIDAD:

- VERIFICACIÓN DIMENSIONAL DE PERFILES, PLACAS Y PERNOS:

Una vez recibidas las estructuras, se procederá a verificar cada elemento por si el material ha sufrido daños durante el transporte. La inspección de soldadura, será del tipo visual en obra. La fiscalización, podrá instruir realizar otras comprobaciones (por ejemplo de tintas penetrantes).

- MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA:

acciona

Ing. Líder Román
PTAR Bella Vista
Sucursal Paraguay